

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2005年1月20日 (20.01.2005)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2005/004617 A1

(51) 国際特許分類: A23C 19/08, A01J 25/00

LTD.) [JP/JP]; 〒108-8384 東京都港区芝五丁目3番1号 Tokyo (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2004/009869

(22) 国際出願日: 2004年7月5日 (05.07.2004)

(72) 発明者; および

(25) 国際出願の言語: 日本語

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 設楽 英夫 (SHI-DARA, Hideo) [JP/JP]; 〒207-0021 東京都東大和市立野4-5 15 森永乳業株式会社 装置開発研究所内 Tokyo (JP). 尾辻 淳一 (OTSUJI, Junichi) [JP/JP]; 〒207-0021 東京都東大和市立野4-5 15 森永乳業株式会社 装置開発研究所内 Tokyo (JP). 高橋 清孝 (TAKAHASHI, Kiyotaka) [JP/JP]; 〒228-8583 神奈川県座間市東原五丁目1番8 3号 森永乳業株式会社 食品総合研究所内 Kanagawa (JP). 後藤 健 (GOTO, Takeshi) [JP/JP]; 〒228-8583 神奈川県座間市東原五丁目1番

(26) 国際公開の言語: 日本語

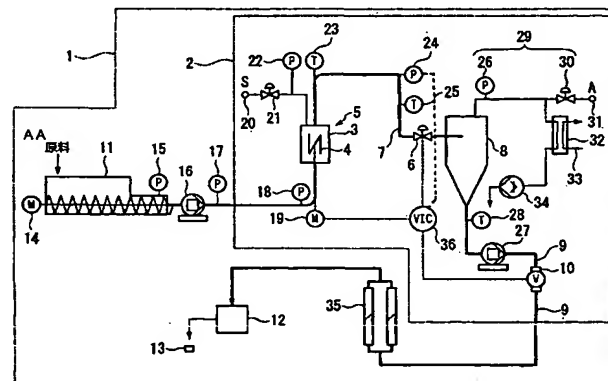
(30) 優先権データ:
特願2003-273068 2003年7月10日 (10.07.2003) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 森永乳業株式会社 (MORINAGA MILK INDUSTRY CO.,

[続葉有]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR CONTINUOUSLY EMULSIFYING PROCESS CHEESE OR THE LIKE, AND METHOD AND APPARATUS FOR CONTINUOUSLY PRODUCING PROCESS CHEESE OR THE LIKE

(54) 発明の名称: プロセスチーズ類の連続式乳化方法及びその装置並びにプロセスチーズ類の連続式製造方法及びその装置



AA...MATERIAL

(57) Abstract: A method and device for continuously emulsifying process cheese or the like with a viscosity accurately measured on-line while automatically controlling the production condition. A method and apparatus for continuously producing process cheese or the like is also disclosed. In this method, the material of the process cheese or the like is heated in a vessel (3) given a predetermined pressure, agitated and emulsified with an arbitrary agitation strength by means of an agitator (4), made to flow for a predetermined time through a holding pipe (7), cooled, formed, and packed, thereby producing a process cheese product (13) or the like. A vibrator of a vibration viscometer (10) is buried in the held or cooled process cheese or the like without direct contact with the process cheese or the like. The agitation strength of the agitator and/or the back pressure in the vessel are regulated so that the detection value detected by the vibrator may approach a preset target value. Thus automatic control is conducted so that the viscosity of the process cheese or the like during the holding or after the cooling may approach a target value.

(57) 要約: 本発明の目的は、オンラインで正確に測定された粘度が得られるとともに製造条件を自動制御し得るプロセスチーズ類の連続式乳化方法及びその装置、並びに連続式製造方法及びその装置を提供することにある。本発明は、プロセスチーズ類の原料を所定背圧が付与された容器3にて加熱するとともに攪拌子4により任意の攪拌強度で攪拌乳化して加熱処理し、保持配管7中に所定の時間流しながら保持した後冷却し、成型・充填してプロセスチーズ類製品13を取得する方法において、保持

[続葉有]



83号 森永乳業株式会社 食品総合研究所内 Kana-gawa (JP).

(74) 代理人: 志賀 正武, 外(SHIGA, Masatake et al.); 〒104-8453 東京都中央区八重洲2丁目3番1号 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

している間の又は冷却した後のプロセスチーズ類に対して振動式粘度計10の振動子を当該プロセスチーズ類に直接接触しない状態で埋没させ、振動子により検出した検出値が予め設定した目標値に近づくように攪拌子の攪拌強度及び/又は容器内の背圧を調節し、もって保持している間の又は冷却した後のプロセスチーズ類の粘度が目標の粘度に近づくように自動制御しつつ製造する連続式製造方法を提供する。

明 細 書

プロセスチーズ類の連続式乳化方法及びその装置並びにプロセスチーズ類の連続式製造方法及びその装置

技術分野

本発明は、プロセスチーズ類を連続式で加熱乳化する方法及びその装置、並びにプロセスチーズ類を連続式で製造する方法及びその装置に関する。

本発明において、「プロセスチーズ類」との用語は、乳等省令（乳及び乳製品の成分規格等に関する省令〔昭和26年12月27日厚生省令第52号〕）において定義されるプロセスチーズの他に、例えば、チーズフード、チーズを主原料とする食品等のように、チーズを含有する食品であってプロセスチーズと同様に加熱乳化する製造方法によって製造されるものも包含される。ただし、乳等省令で定義される所のプロセスチーズが最も好適である。

本願は、2003年7月10日に出願された特願2003-273068号に対し優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

プロセスチーズは、ナチュラルチーズ等のチーズ原料を粉碎し、加熱溶融し、乳化して製造される（乳等省令における定義）。プロセスチーズ類の連続式製造方法は、これらの工程を連続的に行う。

プロセスチーズの連続製造方法として、a) チーズ製品を製造するために必要な出発材料から実質的に均質な液体調製物流を調製する段階と、b) 所望により、液体調製物流を熱処理する段階と、c) 所望により、調製物流を粘度調整に適した温度まで冷却する段階と、d) 少なくともプロセスの初期に調製物流の全部又は一部を閉鎖循環システムに循環させ、プロセス中に剪断力を加えて液体調製物流の粘度を所望値に調製する段階と、e) 調整物流を循環システムから迂回させ、任意の所望の別の処理及び／又は仮貯蔵後に完成品として取り出す段階とを含むチーズ製品の連続製造方法が、例えば、特表平9-502886号公報に提案さ

れている。

また、例えば、特開平11-221016号公報には、電子レンジによる加熱により好ましい流動性を示すプロセスチーズとして、水分を43～55重量%及び、固形分中に脂肪を50～75重量%含有し、70℃において500～1,500 cPの粘度（振動式粘度計による測定）を示すプロセスチーズが提案されている。

さらに、前記振動式粘度計に関しては、例えば特公平5-20692号公報、特公平6-25729号公報、特公平8-30674号公報、特許第2622361号公報、および特許第3348162号公報に開示されている。

プロセスチーズ類の製造工程において、熔融したチーズの物性は、原料チーズの種類と熟度、配合、熔融条件、攪拌条件などの様々な要因により変化する。この熔融チーズの粘度は、チーズの熔融後の工程と製品の品質に大きく影響することから、熔融条件を調整して粘度を安定化させることが重要である。一方、熔融チーズの粘度をオンライン計測することは困難であり、従来はオペレーターを目視評価やオフライン粘度計によって熔融チーズの粘度を便宜的に測定することが行われていた。しかし、目視評価では熔融チーズの粘度を測定できず、また製造ラインから熔融チーズを取り出しオフラインで粘度を測定しても、測定までに時間がかかり、測定している間に熔融チーズは次工程に移送されてしまう時間遅れの問題があり、オフライン測定データをもとに製造条件を適切に調整して自動制御することは困難である。

また、様々なオンライン粘度計や、攪拌トルク、送液時の圧力損失等を測定して熔融チーズの粘度を評価することも試みられている。例えば、前記特表平9-502886号公報には、内蔵オンライン測定装置で測定される圧力損失から粘度を推定しており、また前記特開平11-221016号では、振動式粘度計を用い、プローブの先端をプロセスチーズにつけて粘度を測定している。

しかしながら、従来の粘度測定方法のうち、送液時の圧力損失や攪拌トルクの値を基に熔融チーズの粘度を推定する方法では、正確な粘度を計測することは困難である。このような不正確な粘度を基に、製造条件を制御してプロセスチーズ類を製造しても、所望の品質のものが得られない可能性がある（例えば後記比較

例参照)。

また、振動子（プローブ）を有するオンライン振動式粘度計を用いて熔融チーズの粘度を測定しようとしても、振動子（プローブ）にチーズが付着してしまい、粘度の計測ができないために、オンラインで熔融チーズの粘度を測定することは困難である。

本発明は前記課題に鑑みてなされ、オンラインで正確に測定された粘度が得られるとともに製造条件を自動制御し得るプロセスチーズ類を連続式で加熱乳化する方法及びその装置、並びにプロセスチーズ類を連続式で製造する方法及びその装置の提供を目的とする。

発明の開示

前記目的を達成するために、本発明は、所定背圧を付与した容器内でプロセスチーズ類を加熱するとともに容器に付設した攪拌手段により任意の攪拌強度で攪拌して乳化する加熱工程と、加熱したプロセスチーズ類を配管中に流しながら所定時間保持する保持工程と、保持したプロセスチーズ類を冷却する冷却工程とを連続的に行うプロセスチーズ類の連続式乳化方法において、保持工程におけるプロセスチーズ類又は冷却工程を経たプロセスチーズ類に対して振動式粘度計の振動子を当該プロセスチーズ類に直接接触しない状態で埋没させ、埋没させた振動子により検出した検出値が予め設定した目標値に近づくように加熱工程における攪拌手段の攪拌強度及び／又は容器内の背圧を調節し、もって前記保持工程における又は冷却工程を経たプロセスチーズ類の粘度が目標の粘度に近づくように自動制御しつつ乳化处理することを特徴とするプロセスチーズ類の連続式乳化方法を提供する。

本発明のプロセスチーズ類の連続式乳化方法において、プロセスチーズ類に対して振動式粘度計の振動子を埋没させる際に、前記振動子を予め被覆部材によって被覆することによりプロセスチーズ類と直接接触しない状態にすることが好ましい。

また本発明は、プロセスチーズ類の原料を混練し、混練したプロセスチーズ類の原料を所定背圧が付与された容器に搬送し、容器にてプロセスチーズ類を加熱

するとともに容器に付設した攪拌手段により任意の攪拌強度でプロセスチーズ類を攪拌乳化して加熱処理し、加熱処理したプロセスチーズ類を配管中に所定の時間流しながら保持し、保持したプロセスチーズ類を冷却し、冷却したプロセスチーズ類を成型・充填してプロセスチーズ類製品として取得するプロセスチーズ類の製造方法において、保持している間の又は冷却した後のプロセスチーズ類に対して振動式粘度計の振動子を当該プロセスチーズ類に直接接触しない状態で埋没させ、埋没させた振動子により検出した検出値が予め設定した目標値に近づくように加熱工程における攪拌手段の攪拌強度及び／又は容器内の背圧を調節し、もって前記保持している間の又は冷却した後のプロセスチーズ類の粘度が目標の粘度に近づくように自動制御しつつ製造することを特徴とするプロセスチーズ類の連続式製造方法を提供する。

本発明のプロセスチーズ類の連続式製造方法において、プロセスチーズ類に対して振動式粘度計の振動子を埋没させる際に、前記振動子を予め被覆部材によって被覆することによりプロセスチーズ類と直接接触しない状態にすることが好ましい。

また本発明は、プロセスチーズ類を加熱する加熱手段とプロセスチーズ類を任意の攪拌強度で調節可能に攪拌する攪拌手段とを有する加熱装置と、前記加熱装置の出口に先端が接続されるとともに途中に背圧弁が設けられた保持配管と、前記保持配管の末端に接続されるプロセスチーズ類の冷却手段と、前記冷却手段の出口に先端が接続され乳化済のプロセスチーズ類を搬出する搬出配管とを備えたプロセスチーズ類の連続式乳化装置において、前記保持配管又は搬出配管に振動子付きの振動式粘度計を設けるとともに前記振動子を当該保持配管内又は搬出配管内を流れるプロセスチーズ類に直接接触しない状態で埋没させ、埋没させた振動子により検出された検出値を出力する出力線を表示手段、記録手段及び／又は印刷手段に結線したことを特徴とするプロセスチーズ類の連続式乳化装置を提供する。

本発明のプロセスチーズ類の連続式乳化装置において、前記振動子により検出された検出値が予め設定した目標値に近づくように攪拌手段の攪拌強度及び／又は背圧弁の開度を自動制御する制御装置を有することが好ましい。

また前記振動式粘度計の振動子は被覆部材により被覆した構成とするのが好ましい。さらにこの被覆部材はフッ素樹脂製であることが好ましい。

また本発明は、プロセスチーズ類の原料を混練する混練機と、前記プロセスチーズ類の連続式乳化装置と、連続式乳化装置の搬出配管を通して送られるプロセスチーズ類を成型・充填してプロセスチーズ類製品を作製する成型・充填装置とを備えたことを特徴とするプロセスチーズ類の連続式製造装置を提供する。

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明に係るプロセスチーズ類の連続式製造装置の一実施形態を示す構成図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、図面を参照しつつ、本発明の好適な実施例について説明する。ただし、本発明は以下の各実施例に限定されるものではない。

図 1 は本発明に係るプロセスチーズ類の連続式製造装置 1 と連続式乳化装置 2 の一実施形態を示す図である。

この連続式製造装置 1 は、プロセスチーズ類の原料を混練するオーガスクルー混練機 11 と、連続式乳化装置 2 と、連続式乳化装置 2 の搬出配管 9 を通して送られるプロセスチーズ類を成型・充填してプロセスチーズ類製品 13 を作製する成型・充填装置 12 とを備えた構成になっている。

前記連続式乳化装置 2 は、プロセスチーズ類を加熱攪拌する加熱装置 5 と、この加熱装置 5 の出口に先端が接続されるとともに途中に背圧弁 6 が設けられた保持配管 7 と、この保持配管 7 の末端に接続される冷却室 8（冷却手段）と、この冷却室 8 の出口に先端が接続され、乳化済のプロセスチーズ類を搬出する搬出配管 9 と、この搬出配管 9 に設けられ、搬出配管 9 内を流れるプロセスチーズ類に直接接触しない状態で埋没させた振動子によってプロセスチーズ類の粘度を測定する振動式粘度計 10 と、この振動式粘度計 10 の振動子により検出された検出値が予め設定した目標値に近づくように、前記加熱装置 5 の攪拌用のインバータ付モータ 19 の出力と背圧弁 6 の開度とを自動制御する制御装置 36 とを主要な

構成要素として備えて構成されている。

前記オーガスクリュウ混練機 1.1 は、原料の投入口と混練物の搬出口を有する本体内に、モータ 1 4 により回転駆動するスクリュウを設けてなり、モータ 1 4 を駆動させて投入口から各種のチーズ原料を所定量投入することにより、チーズ原料を混練しながら排出口に移送し、各チーズ原料が均一に分散された混練物を連続的に供給できるようになっている。その搬出口付近には圧力計 1 5 が設けられている。搬出口から取り出されるチーズ原料は、定量ポンプ 1 6 により連続式乳化装置 2 の加熱装置 5 内に供給される。この定量ポンプ 1 6 から加熱装置 5 までの管路には圧力計 1 7, 1 8 が設けられている。

連続式乳化装置 2 の加熱装置 5 は、背圧弁 6 によって背圧をかけることにより内部を加圧可能な容器 3 と、この容器 3 内に回転可能に設けられた攪拌子 4 (攪拌手段) と、この攪拌子 4 を回転駆動させるインバータ付モータ 1 9 と、調節弁 2 1 と圧力計 2 2 とを有する蒸気供給配管を通して容器 3 内に蒸気を供給する蒸気源 2 0 とを備えて構成されている。容器 3 内に配置された攪拌子 4 を回転駆動させるインバータ付モータ 1 9 は、制御装置 3 6 に結線され、制御装置 3 6 からの出力信号によって攪拌子 4 の回転数を制御できるようになっている。

なお本発明において、プロセスチーズ類を加熱するために熱を供給する方法は如何なるものでもよい。一般に連続式乳化装置は、加熱の方法によって、直接式、間接式に大別される。直接式は、チーズに対して蒸気を吹き込んで加熱し、冷却室 8 において沸騰させて蒸気を抜くとともに冷却させる。間接式は、熱交換機を使用し、伝熱壁を介してチーズを加熱、冷却する。なお、この場合の熱交換機としては、プレート式熱交換機、チューブ式熱交換機、掻き取り式熱交換機、その他を例示することができる。本実施形態にあつては、連続式乳化装置 2 の加熱装置 5 として、プロセスチーズ類が入った容器 3 内に蒸気を吹き込んで直接加熱する方式を例示している。なお、図 1 にあつては、容器 3 については、前後の配管よりも径が大きいタンク形状の容器を図示しているが、このような容器 3 は、配管と同一の径、または配管よりも小さい径であってもよい。すなわち、単なる配管に蒸気を吹き込んで直接加熱する態様も、本発明の加熱装置 5 の範囲に包含される。

加熱装置 5 内で加熱、攪拌したプロセスチーズ類を冷却室 8 に送る保持配管 7 には、背圧弁 6 と、その上流側に温度計 2 3, 2 5 および圧力計 2 4 とが設けられている。背圧弁 6 は、制御装置 3 6 からの信号によってその開度が調節され、これによって加熱装置 5 の容器 3 に加わる背圧を調節できるようになっている。

前記冷却室 8 は、保持配管 7 を通して送られるプロセスチーズ類を減圧雰囲気室内に入れ、水分を蒸発せしめてプロセスチーズ類を冷却するフラッシュベッセルなどの沸騰蒸発式の冷却手段が採用されている。なお、加熱方式が間接式である場合は、冷却手段として熱交換機などが採用される。

冷却室 8 の底部には、冷却されたプロセスチーズ類を搬出するための搬出配管 9 の一端が接続されている。この搬出配管 9 には、温度計 2 8 と定量ポンプ 2 7 と振動式粘度計 1 0 とフィルタ 3 5 とが設けられている。また冷却室 8 の頂部には、冷却室 8 内を減圧雰囲気に保つ減圧排気系 2 9 が接続されている。この減圧排気系 2 9 は、吸引ポンプ 3 4 と、冷却室 8 の頂部と吸引ポンプ 3 4 とをつなぐ管路に設けられた圧力計 2 6 と、一端が空気源 3 1 と通じる圧力調整弁 3 0 と、冷却室 8 より排気された蒸気を凝縮するコンデンサー 3 2 とを備えて構成されている。コンデンサー 3 2 には冷却水供給管路 3 3 が接続されている。

前記搬出配管 9 に設けられた振動式粘度計 1 0 は、搬出配管 9 内にプロセスチーズ類と直接接触しない状態で埋没した振動子を有し、この振動子を介してプロセスチーズ類の粘度を測定可能なものが用いられる。この振動式粘度計 1 0 の基本構成及び測定原理等は、例えば前述した特公平 5-20692 号公報、特公平 6-25729 号公報、特公平 8-30674 号公報、特許第 2622361 号公報、および特許第 3348162 号公報に開示されている。ただし、このような振動式粘度計 1 0 を用いて、オンラインで熔融状態のプロセスチーズ類の粘度を直接測定しようとしても、振動子にプロセスチーズ類が付着してしまい、粘度の計測ができない。そこで本発明では、振動子をポリ四フッ化エチレンなどのフッ素樹脂で被覆して、プロセスチーズ類が振動子に直接接触することを防止し、これによって振動子に対するプロセスチーズ類の付着を防止し、粘度の測定を可能にした。

前記振動子をフッ素樹脂からなる被覆材で被覆する方法としては、振動子に対

してフッ素樹脂の薄膜（被覆材）をコーティングする方法と、振動子をフッ素樹脂製の型枠（被覆材）に収納する方法とがある。前者の場合、簡便であるが、長期間使用しているうちにフッ素樹脂薄膜が剥離してしまう可能性があるため、耐久性の点では後者の方法が好ましい。

この振動式粘度計 10 では、原理的に密度×粘度の値が計測される。チーズの密度は、時間によって大幅に変動することがないので、この振動式粘度計 10 による測定は、プロセスチーズ類の粘度を測定しているに等しい。また、密度の値を別途オフラインで計測しておくか、別なオンラインの密度計によって計測し、粘度の正確な値を算出することも可能である。

前記制御装置 36 は、中央演算装置（CPU）、ハードディスクドライブなどの記憶装置、キーボードなどの入力手段、モニター等の表示手段などを備えたコンピュータとすることができる。この制御装置 36 には前記振動式粘度計 10 の出力線が結線され、また加熱装置 5 のインバータ付モータ 19 と、保持配管 7 の背圧弁 6 との一方または両方を制御するために、それらと制御装置 36 とが結線されている。振動粘度計 10 の出力は制御装置 36 に入力され、制御装置 36 に付設したモニター等の表示手段によりチェックできるようになっている。

前記成型・充填装置 12 は、製造するプロセスチーズ類製品 13 の大きさ（内容量）や形状、包装形態などに応じて、従来よりプロセスチーズ製造において用いられている各種の成型・充填装置を用いることができる。

なお、図 1 においては、振動式粘度計 10 を搬出配管 9 に設けた態様を例示しているが、振動式粘度計 10 は、保持配管 7 に設けてもよく、この場合でも全く同様にプロセスチーズ類の粘度を測定することが可能である。ただし、保持配管 7 は高温になるため、どちらかといえば、振動式粘度計 10 は、搬出配管 9 に設けることが好ましい。

次に、本発明に係るプロセスチーズ類の連続式乳化方法及び連続式製造方法を説明する。本発明に係るプロセスチーズ類の連続式乳化方法は、連続式製造方法の主要な工程であり、この連続式乳化方法は、所定背圧を付与した容器 3 内でプロセスチーズ類を加熱、攪拌して乳化する加熱工程と、加熱したプロセスチーズ類を保持配管 7 中に流しながら所定時間保持する保持工程と、保持したプロセス

チーズ類を冷却する冷却工程とを連続的に行ってプロセスチーズ類を製造する方法である。また連続式製造方法は、前記連続式乳化方法の各工程に加え、プロセスチーズ類の原料を混練し、混練したプロセスチーズ類の原料を容器3に搬送する工程と、連続式乳化方法によって得られたプロセスチーズ類を成型・充填してプロセスチーズ類製品13として取得する工程とを含んでいる。本発明に係るプロセスチーズ類の連続式製造方法は、図1に示す連続式製造装置1によって好適に実施できる。

プロセスチーズ類の原料は、オーガスクリュエ混練器11の投入口から投入され、このオーガスクリュエ混練器11内で均一に分散される。この原料としては、従来よりプロセスチーズの製造において用いられる原料が使用でき、例えば、原料チーズ、水、再製チーズ、pH調整剤、脂肪原料、乳たんぱく質原料、香辛料、ナッツ類、調味食品、香料、着色料、保存料、安定剤、乳化剤などが挙げられる。原料チーズとしては、チェダーチーズ、ゴーダチーズ、エメンタールチーズなどの半硬質または硬質チーズ、クリームチーズ、ブルーチーズ、カマンベールチーズなどの軟質チーズなどの中から適宜選択し、必要に応じて複数種類を組み合わせ使用することができる。

混練された原料は、定量ポンプ16によって加熱装置5の容器3に送り、所定圧力を付与した容器3内で加熱溶融するとともに、容器3内の攪拌子4によって任意の攪拌強度で攪拌し乳化する。この加熱工程の条件は、原料チーズの種類、原料の配合割合、水分量などに応じて適宜設定され、通常は加熱温度が70～140℃、容器内圧力（背圧）が0～500kPa、攪拌子の回転数が300～1,500rpmの範囲とされる。

容器3内で乳化されたプロセスチーズ類は、保持配管7を通して所定時間保持された後、減圧されている冷却室8に送られる。冷却室8において、プロセスチーズ類中の水分の一部が蒸発し、品温が低下する。保持配管7での保持時間は、通常2～30秒程度とする。また冷却室8の圧力は通常0～-70kPa程度とする。冷却室8の頂部から排出された水分は、コンデンサー32において凝縮させ、排出される。冷却室8の底部から取り出されたプロセスチーズ類は、定量ポンプ27を経て搬出配管9を通り、フィルタ35に送られる途中で振動式粘度計

10の振動子の被覆材と接し、粘度が測定される。この振動式粘度計10の出力は制御装置36に送られる。

振動式粘度計10において粘度を測定した後、プロセスチーズ類はフィルタ35を通して成型・充填装置12に送られる。この成型・充填装置12において、プロセスチーズ類は、目的の形状、大きさ（内容量）に成型され、目的の包装形態に包装され、プロセスチーズ類製品13とされる。

なお、本発明の方法では、振動式粘度計10は、搬出配管9に設けてもよく、また保持配管7に設けてもよい。振動式粘度計10を搬出配管9に設けた場合には、振動式粘度計10は、プロセスチーズ類が冷却室8によって冷却された後の（すなわち冷却工程を経た）粘度を測定することになる。また、振動式粘度計10を保持配管7に設けた場合には、振動式粘度計10は、プロセスチーズ類が冷却室8によって冷却される前、すなわち、プロセスチーズ類を保持している間の（保持工程における）粘度を測定することになる。

ただし、前記したように保持配管7は高温になるため、熱の影響を考慮すれば、本発明においては、振動式粘度計10を搬出配管9に設け、冷却室8によって冷却された後（すなわち冷却工程を経た後）におけるプロセスチーズ類に対して粘度を測定することが好ましい。

本発明の方法では、保持配管7内又は搬出配管9内にプロセスチーズ類と直接接触しない状態で埋没された振動子を有する振動式粘度計10を設け、保持配管7又は搬出配管9を通して送られるプロセスチーズ類の粘度をオンラインで正確に測定することができる。

振動式粘度計10の検出値は、制御装置36に送られ、この制御装置36に付設されたモニター等の表示手段で表示され、作業者が粘度変化をモニタリングすることができる。この検出値は、振動式粘度計10から送られる検出値を演算して算出されるプロセスチーズ類の粘度でもよいし、振動式粘度計10から送られる検出値（密度と粘度との積の値）でもよい。また検出値を目標値と比較する場合、前者の場合は目標値を粘度とし、後者の場合は密度×粘度の値を目標値として予め最適な目標値を求めておく。この目標値は制御装置36に付設されたハードディスクドライブなどの記録手段に変更可能に記録しておくことができる。ま

た検出値は、この記録手段に記録しておくことができる他、制御装置 36 に接続されたプリンタ等の印刷手段により印刷することもできる。

そして前記検出値を目標値と比較し、この検出値が目標値と等しくなるように、加熱装置 5 のインバータ付モータ 19 の回転数の調節及び／又は背圧弁 6 の開度を調節し、プロセスチーズ類の粘度が目標値に近づくようにする。なお、「目標値に近づくように」とは、検出値を目標値と等しくすること以外に、二つの目標値を設定し、検出値がそれらの間に範囲に入るように制御する態様も包含される。

この粘度の検出値を基にしたインバータ付モータ 19 の回転数の調節及び／又は背圧弁 6 の開度の調節は、制御装置 36 による自動制御方式が望ましい。自動制御する場合、制御装置 36 に入力された振動式粘度計の出力をもとに、演算により加熱装置 5 の攪拌子 4 の回転数を制御する。この場合、インバータ付モータ 19 の回転数を上げると（攪拌強度を強めると）、プロセスチーズ類は硬くなり、回転数を下げると（攪拌強度を弱めると）プロセスチーズ類は軟らかくなる。この攪拌子 4 の回転数の制御に代えて、またはそれと同時に、背圧弁 6 の開度を調整して容器 3 内の背圧を制御することによってプロセスチーズ類の固さを制御することも可能である。この場合、背圧を上げるとプロセスチーズ類は硬くなり、背圧を下げるとプロセスチーズ類は軟らかくなる。ただし、一般に背圧は殺菌温度に影響を与えるため、背圧を急激に上下させると殺菌温度の制御の観点からは外乱要因となり得る。このため、背圧の調節は、ゆっくりと行う必要がある。従って、この制御装置 36 による望ましい制御の態様は、振動式粘度計 10 の出力に応じて攪拌子 4 の回転数を制御し、それに加えて補助的に背圧の調節を行うことが望ましい。

本発明によれば、プロセスチーズ類を保持する配管又は搬出する配管に振動式粘度計 10 の振動子を当該プロセスチーズ類に直接接触させない状態で埋没配置したことによって、溶融チーズが振動子に付着して測定が妨げられることがなく、溶融チーズの粘度をオンラインで正確に計測できる。

また、溶融チーズの粘度をオンラインで正確に計測できるので、保持工程におけるプロセスチーズ類又は冷却工程を経たプロセスチーズ類の粘度をリアルタイムで検出し、製造条件を適切に調整することが可能となり、オフライン粘度測定

の場合における時間遅れの問題を解消でき、プロセスチーズ類の粘度及び品質を安定化させることができる。

またオンラインで正確に計測された検出値が予め設定した目標値に近づくように攪拌子4の攪拌強度及び／又は容器3内の背圧を調節し、保持工程における又は冷却工程を経たプロセスチーズ類の粘度が目標の粘度に近づくように自動制御することで、常に目標値の粘度をもったプロセスチーズ類を製造でき、プロセスチーズ類の粘度及び品質をより安定化させることができる。

なお、前記の実施態様においては、蒸気をチーズに直接吹き込んで加熱する直接加熱式の乳化装置を例示しているが、これは、伝熱壁を介してチーズを加熱冷却する間接加熱式の乳化装置であっても、同様に実施可能である。すなわち、間接加熱式乳化装置の場合には加熱装置に直接式と同様に攪拌子が備えられているため、この攪拌子の回転数を制御すればよく、また加熱装置の下流側に設けられている弁によって背圧を調節すればよい。

以下、実施例および比較例を参照して本発明をより詳細に説明する。

実施例

図1に示す連続式製造装置を用いて、プロセスチーズの製造を実施した。

オーストラリア産チェダーチーズ57質量部、ニュージーランド産チェダーチーズ28質量部、リン酸ナトリウム2.1質量部、および添加水12.9質量部を混練機に投入し、各成分が均一になるように5～10分間混練した。

混練した原料を加熱装置に送り、加熱温度85℃、背圧（初期目標値）75 kPa、攪拌子回転数700 rpmの条件で乳化した。

乳化したプロセスチーズは冷却室に送り、-50 kPaの減圧雰囲気下、80℃に冷却した。その後、搬出配管でプロセスチーズを搬出する途中、振動式粘度計（CBCマテリアルズ社製、FMV80A-PS T型）で粘度を測定した。ただし、振動式粘度計の振動子はポリ四フッ化エチレン（「テフロン」：登録商標）の型枠に収納したものをを用いた。

この粘度計は捩れ振動式であるため、密度×粘度の値を測定して表示する。予備試験の結果、プロセスチーズの熔融後の目標値を2,300とした。振動式粘

度計で測定される検出値が前記目標値に近づくように、攪拌子回転駆動用のインバータ付モータの回転数と、背圧弁の開度を自動制御した。初期設定は、このモータの回転数が700rpm、背圧が75kPaでスタートした。5分後、加熱装置が安定稼働状態になった後、自動制御を開始した。目標値と検出値が一致していない場合、制御はまず回転数を変更し、変更可能な範囲内で検出値が目標値にならない場合には、背圧の変更を行い、検出値が目標値になるように調節した。

密度×粘度の検出値が目標値よりも大きい場合には、過乳化の状態であり、回転数を下げることで検出値が小さくなり、適切な乳化が回復する。密度×粘度の検出値が目標値よりも小さい場合には、乳化不足で固形分の混合溶解が進んでいないため、回転数を上げて乳化を進行させる。この回転数の可変範囲は500から800rpmとした。この回転数の可変範囲で検出値が目標値にならない場合には、背圧の調節を行った。密度×粘度の検出値が目標値よりも大きい場合には、背圧が高くて硬い乳化溶解状態となっているため、圧力を下げて適切な乳化を回復させる。密度×粘度の検出値が目標値よりも小さい場合には、チーズ分の加熱にムラが発生して均一に進行していないため、乳化不足が発生しており、背圧を上げて均一加熱を進行させて検出値が目標値となるように制御した。この背圧の可変範囲は50kPaから100kPaとした。なお、背圧の値は、圧力計24によって測定されており、背圧の値はオンラインで制御装置36に入力される。

この自動制御を行いながらプロセスチーズを連続的に製造した結果、密度×粘度の検出値が2, 300±100以内である、極めて安定した物性のプロセスチーズが製造できた。

比較例

振動式粘度計に代えて、差圧計測によって粘度を評価する方法を試験した。

図1に示す連続式製造装置において、冷却室の側壁に、縦方向に2個の孔を開け、この孔に内径10mmのパイプの両端を取り付け、縦方向にバイパスラインとポンプを設置した。このバイパスラインの二箇所に圧力計を取り付け、差圧を検出し、冷却室内部のチーズの粘性を評価した。

しかしながら、運転中の差圧の変動が大きく、差圧は一定した値を示すことが

なく、チーズの粘性のモニタリング用には不向きであった。また、この差圧を自動制御に利用することも不可能であった。

産業上の利用の可能性

本発明によれば、プロセスチーズ類を保持する配管又は搬出する配管に振動式粘度計の振動子を直接接触しない状態で埋没配置したことによって、溶融チーズが振動子に付着して測定が妨げられることがなく、溶融チーズの粘度をオンラインで正確に計測できる。なお、直接接触しない状態の具体例としては、振動子とプロセスチーズ類とを、被覆部材を介して間接的に接触させる状態であることが好ましい。

また、溶融チーズの粘度をオンラインで正確に計測できるので、保持工程におけるプロセスチーズ類又は冷却工程を経たプロセスチーズ類の粘度をリアルタイムで検出し、製造条件を適切に調整することが可能となり、オフライン粘度測定の場合における時間遅れの問題を解消でき、プロセスチーズ類の粘度及び品質を安定化させることができる。

またオンラインで正確に計測された検出値が予め設定した目標値に近づくように攪拌子の攪拌強度及び／又は容器内の背圧を調節し、保持工程における又は冷却工程を経たプロセスチーズ類の粘度が目標の粘度に近づくように自動制御することで、常に目標値の粘度をもったプロセスチーズ類を製造でき、プロセスチーズ類の粘度及び品質をより安定化させることができる。

請求の範囲

1. 所定背圧を付与した容器内でプロセスチーズ類を加熱するとともに容器に付設した攪拌手段により任意の攪拌強度で攪拌して乳化する加熱工程と、加熱したプロセスチーズ類を配管中に流しながら所定時間保持する保持工程と、保持したプロセスチーズ類を冷却する冷却工程とを連続的に行うプロセスチーズ類の連続式乳化方法において、

保持工程におけるプロセスチーズ類又は冷却工程を経たプロセスチーズ類に対して振動式粘度計の振動子を当該プロセスチーズ類に直接接触しない状態で埋没させ、埋没させた振動子により検出した検出値が予め設定した目標値に近づくよう加熱工程における攪拌手段の攪拌強度及び／又は容器内の背圧を調節し、もって前記保持工程における又は冷却工程を経たプロセスチーズ類の粘度が目標の粘度に近づくように自動制御しつつ乳化処理することを特徴とするプロセスチーズ類の連続式乳化方法。

2. プロセスチーズ類に対して振動式粘度計の振動子を埋没させる際に、前記振動子を予め被覆部材によって被覆することによりプロセスチーズ類と直接接触しない状態にする請求項1に記載のプロセスチーズ類の連続式乳化方法。

3. プロセスチーズ類の原料を混練し、混練したプロセスチーズ類の原料を所定背圧が付与された容器に搬送し、容器にてプロセスチーズ類を加熱するとともに容器に付設した攪拌手段により任意の攪拌強度でプロセスチーズ類を攪拌乳化して加熱処理し、加熱処理したプロセスチーズ類を配管中に所定の時間流しながら保持し、保持したプロセスチーズ類を冷却し、冷却したプロセスチーズ類を成型・充填してプロセスチーズ類製品として取得するプロセスチーズ類の製造方法において、

保持している間の又は冷却した後のプロセスチーズ類に対して振動式粘度計の振動子を当該プロセスチーズ類に直接接触しない状態で埋没させ、埋没させた振動子により検出した検出値が予め設定した目標値に近づくよう加熱工程におけ

る攪拌手段の攪拌強度及び／又は容器内の背圧を調節し、もって前記保持している間の又は冷却した後のプロセスチーズ類の粘度が目標の粘度に近づくように自動制御しつつ製造することを特徴とするプロセスチーズ類の連続式製造方法。

4. プロセスチーズ類に対して振動式粘度計の振動子を埋没させる際に、前記振動子を予め被覆部材によって被覆することによりプロセスチーズ類と直接接触しない状態にする請求項3に記載のプロセスチーズ類の連続式製造方法。

5. プロセスチーズ類を加熱する加熱手段とプロセスチーズ類を任意の攪拌強度で調節可能に攪拌する攪拌手段とを有する加熱装置と、前記加熱装置の出口に先端が接続されるとともに途中に背圧弁が設けられた保持配管と、前記保持配管の末端に接続されるプロセスチーズ類の冷却手段と、前記冷却手段の出口に先端が接続され乳化済のプロセスチーズ類を搬出する搬出配管とを備えたプロセスチーズ類の連続式乳化装置において、

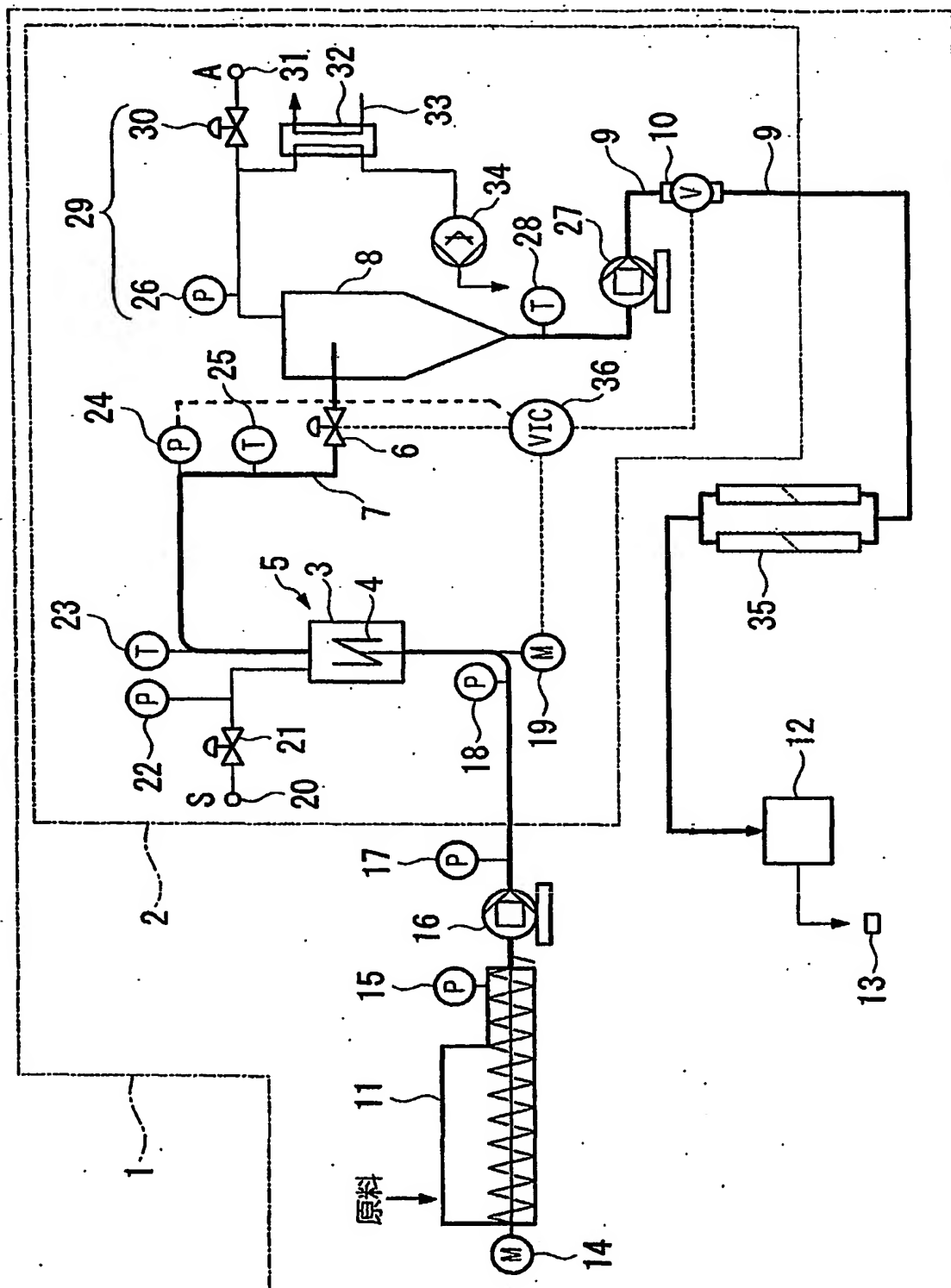
前記保持配管又は搬出配管に振動子付きの振動式粘度計を設けるとともに前記振動子を当該保持配管内又は搬出配管内を流れるプロセスチーズ類に直接接触しない状態で埋没させ、埋没させた振動子により検出された検出値を出力する出力線を表示手段、記録手段及び／又は印刷手段に結線したことを特徴とするプロセスチーズ類の連続式乳化装置。

6. 前記振動子により検出された検出値が予め設定した目標値に近づくように攪拌手段の攪拌強度及び／又は背圧弁の開度を自動制御する制御装置を有する請求項5に記載のプロセスチーズ類の連続式乳化装置。

7. 前記振動式粘度計の振動子が被覆部材により被覆された請求項5又は6に記載のプロセスチーズ類の連続式乳化装置。

8. 前記被覆部材がフッ素樹脂製である請求項7に記載のプロセスチーズ類の連続式乳化装置。

9. プロセスチーズ類の原料を混練する混練機と、請求項5～8のいずれかに記載のプロセスチーズ類の連続式乳化装置と、連続式乳化装置の搬出配管を通して送られるプロセスチーズ類を成型・充填してプロセスチーズ類製品を作製する成型・充填装置とを備えたことを特徴とするプロセスチーズ類の連続式製造装置。



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/009869

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ A23C19/08, A01J25/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ A23C19/00-19/084, A01J25/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 9-502886 A (Kraft Jacobs Suchard R & D, Inc.), 25 March, 1997 (25.03.97), & WO 96/001567 A2 & EP 717597 A & US 5853786 A1	1-9
A	JP 8-266222 A (Snow Brand Milk Products Co., Ltd.), 15 October, 1996 (15.10.96), (Family: none)	1-9
A	JP 3-295442 A (Snow Brand Milk Products Co., Ltd.), 26 December, 1991 (26.12.91), (Family: none)	1-9

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
16 September, 2004 (16.09.04)Date of mailing of the international search report
05 October, 2004 (05.10.04)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ A23C 19/08, A01J 25/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ A23C 19/00~19/084, A01J 25/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 9-502886 A (クラフト・ジェイコブズ・サッチャード・アール・アンド・ディー・インコーポレーテッド) 1997. 03. 25 &WO 96/001567 A2 & EP 717597 A & US 5853786 A1	1-9
A	JP 8-266222 A (雪印乳業株式会社) 1996. 10. 15 (ファミリーなし)	1-9
A	JP 3-295442 A (雪印乳業株式会社) 1991. 12. 26 (ファミリーなし)	1-9

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

- 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

- 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

16. 09. 2004

国際調査報告の発送日

05.10.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

鈴木 恵理子

4/A

8114

電話番号 03-3581-1101 内線 3448